

(19)日本国特許庁 (JP)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平8-159617

(43)公開日 平成8年(1996)6月21日

(51)Int.Cl\*

F 25 B 41/06

識別記号 庁内整理番号

T

F I

技術表示箇所

審査請求 未請求 請求項の数5 OL (全7頁)

(21)出願番号 特願平6-306675

(22)出願日 平成6年(1994)12月9日

(71)出願人 000002853

ダイキン工業株式会社

大阪府大阪市北区中崎西2丁目4番12号

梅田センタービル

(72)発明者 蔡 知宏

大阪府堺市金岡町1304番地 ダイキン工業  
株式会社製作所金岡工場内

(72)発明者 稲塚 繁

大阪府堺市金岡町1304番地 ダイキン工業  
株式会社製作所金岡工場内

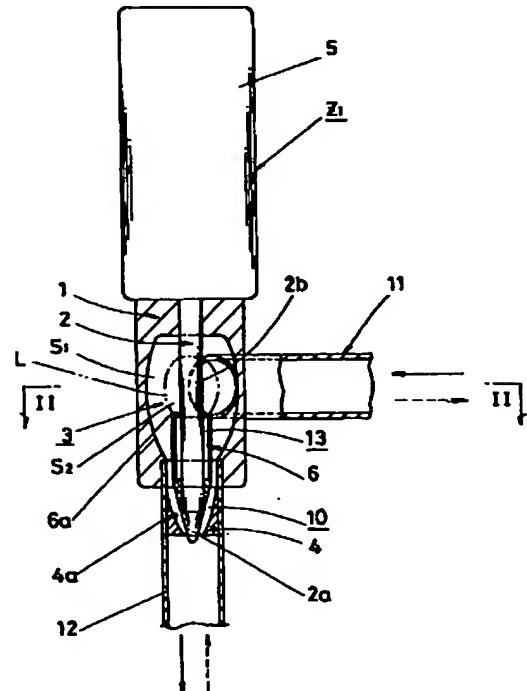
(74)代理人 弁理士 大浜 博

(54)【発明の名称】電子膨張弁

(57)【要約】

【目的】 振動音及び圧力損失の少ない電子膨張弁を提供する。

【構成】 第1冷媒通路11を、冷媒流入室3に対してその軸心に略直交する方向からしかも該軸心に対してその径方向へ偏位せしめた状態で形成することで、上記第1冷媒通路11側から冷媒流入室3内に高速で流入する液冷媒は直接ニードル弁2に衝突することなくその側方へ流れ込み該冷媒流入室3内に該ニードル弁2部分を取り巻く旋回流が生成される。この結果、液冷媒流の衝突によるニードル弁2の振動が可及的に抑制され振動音が軽減される。また、冷媒流入室3内に流入した液冷媒が旋回流となることからこれが二相冷媒であったとしても、運動エネルギーの相違による気液分離作用を受けて、該冷媒流入室3の外周側には液冷媒が、内周側には液冷媒がそれぞれ分離状態で存在し、しかも外周側を旋回する液冷媒流の方が内周側を旋回するガス冷媒流よりも速度が大きいことから、液冷媒が積極的に第2冷媒通路12側へ流出し、ガス冷媒の膨張に伴う圧力損失が低減される。



1

## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 所定容積をもつ冷媒流入室(3)に臨んで第1冷媒通路(11)と第2冷媒通路(12)とを、該第1冷媒通路(11)が該冷媒流入室(3)の軸心の側方に、第2冷媒通路(12)が該軸心上に、それぞれ位置するようにして開口させるとともに該第2冷媒通路(12)側にオリフィス(4)を設けたバルブボディ(1)と、

該バルブボディ(1)の上記冷媒流入室(3)の軸心部を貫通して配置され且つその弁頭部(2a)が上記オリフィス(4)に対向せしめられるとともにソレノイド(5)によって進退駆動されるニードル弁(2)とを備え、

冷媒が上記第1冷媒通路(11)側から冷媒流入室(3)に流入して第2冷媒通路(12)側に流出する第1冷媒循環形態においては上記ニードル弁(2)がオリフィス(4)側に接近して両者間に形成される絞り通路(10)の通路面積を狭小とせしめ、

冷媒が上記第2冷媒通路(12)側から冷媒流入室(3)に流入して第1冷媒通路(11)側に流出する第2冷媒循環形態においては上記ニードル弁(2)がオリフィス(4)から離間して両者間に形成される絞り通路(10)の通路面積を拡大せしめるように作動する電子膨張弁であって、

上記第1冷媒通路(11)が、上記冷媒流入室(3)に對してその軸心に略直交する方向からしかも該軸心に對してその径方向へ偏位せしめられた状態で形成されていることを特徴とする電子膨張弁。

【請求項2】 所定容積をもつ冷媒流入室(3)に臨んで第1冷媒通路(11)と第2冷媒通路(12)とを、該第1冷媒通路(11)が該冷媒流入室(3)の軸心の側方に、第2冷媒通路(12)が該軸心上に、それぞれ位置するようにして開口させるとともに該第2冷媒通路(12)側にオリフィス(4)を設けたバルブボディ(1)と、

該バルブボディ(1)の上記冷媒流入室(3)の軸心部を貫通して配置され且つその弁頭部(2a)が上記オリフィス(4)に対向せしめられるとともにソレノイド(5)によって進退駆動されるニードル弁(2)とを備え、

冷媒が上記第1冷媒通路(11)側から冷媒流入室(3)に流入して第2冷媒通路(12)側に流出する第1冷媒循環形態においては上記ニードル弁(2)がオリフィス(4)側に接近して両者間に形成される絞り通路(10)の通路面積を狭小とせしめ、

冷媒が上記第2冷媒通路(12)側から冷媒流入室(3)に流入して第1冷媒通路(11)側に流出する第2冷媒循環形態においては上記ニードル弁(2)がオリフィス(4)から離間して両者間に形成される絞り通路(10)の通路面積を拡大せしめるように作動する電

2

## 子膨張弁であって、

上記第1冷媒通路(11)が、上記冷媒流入室(3)に對してその軸心に直交する方向よりも上記第2冷媒通路(12)側へ傾斜した方向からしかも該軸心に對してその径方向へ偏位せしめられた状態で形成されていることを特徴とする電子膨張弁。

【請求項3】 請求項1または2において、上記ニードル弁(2)の弁頭部(2a)の近傍位置に、該ニードル弁(2)の外周面との間において上記弁頭部(2a)寄りの端部が閉塞され、上記冷媒流入室(3)寄りの端部が開口した環状隙間(13)を形成するガイド部材(6)が設けられていることを特徴とする電子膨張弁。

【請求項4】 請求項3において、上記ガイド部材(6)は、その開口側端部(6a)が上記第1冷媒循環形態における上記第1冷媒通路(11)の上記第2冷媒通路(12)寄りの通路壁の延長線よりも該第2冷媒通路(12)寄りに位置するようにその軸方向長さが設定されていることを特徴とする電子膨張弁。

【請求項5】 請求項1、2、3または4において、上記オリフィス(4)の内周面(4a)が、その流入側端部と流出側端部とを結ぶ直線よりも径方向外側に膨出する円弧状断面形状をもつ傾斜面とされていることを特徴とする電子膨張弁。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【産業上の利用分野】 本願発明は、例えば空気調和機の冷媒回路中に設けられて液冷媒の膨張作用を行う電子膨張弁に関するものである。

## 【0002】

【従来の技術】 例えば、空気調和機の冷媒回路においては、凝縮器と蒸発器とを接続する管路中に、凝縮器において凝縮した液冷媒を膨張させてこれを蒸発器に供給するにソレノイド駆動式の電子膨張弁が介設される。

【0003】 ここで、図4及び図5を参照して従来一般的な電子膨張弁の構造を説明すると、電子膨張弁Z<sub>0</sub>は、略羽形の冷媒流入室3を有するバルブボディ1に、該冷媒流入室3の軸心に直交する方向から管体で構成される第1冷媒通路11をしかも該冷媒流入室3の軸心に指向させて取り付ける一方、該冷媒流入室3の軸方向の一端側には同じく管体で構成される第2冷媒通路12を該軸心と同軸状に取り付けるとともに該第2冷媒通路12にはオリフィス9を設け、さらに上記冷媒流入室3の軸心部を貫通させた状態でニードル弁2を配置し、該ニードル弁2の弁頭部2aを上記オリフィス9に對向させるとともに、該ニードル弁2をソレノイド5によつて駆動するように構成されている。

【0004】 そして、この電子膨張弁Z<sub>0</sub>においては、液冷媒はこれを図4に実線矢印で示すように第1冷媒通路11側から冷媒流入室3を経て第2冷媒通路12側に流通させ（この場合の冷媒の循環形態を以下においては

50

第1冷媒循環形態という）、ガス冷媒はこれを図4に破線図示するように第2冷媒通路12側から冷媒流入室3を経て第1冷媒通路11側へ流通させる（この場合の冷媒の循環形態を以下においては第2冷媒循環形態といふ）。この二方向への冷媒循環形態のうち、第1冷媒循環形態においては、上記ニードル弁2が突出作動して上記オリフィス9との間に形成される絞り通路10の通路面積を絞ってこれを流通する液冷媒を膨張させる。一方、第2冷媒循環形態においては、上記ニードル弁2は後退作動して上記絞り通路10の通路面積を拡大してガス冷媒のスムーズな流通を許容する。

#### 【0005】

【発明が解決しようとする課題】ところが、かかる従来の電子膨張弁Z0においては、液冷媒が実線矢印で示すように第1冷媒通路11側から冷媒流入室3に流入される場合、該第1冷媒通路11が上記ニードル弁2に対してその軸方向に直交する方向からしかも該ニードル弁2の軸心に指向していることから、該第1冷媒通路11側から冷媒流入室3内に高速で流れ込む液冷媒は図5に矢印Aで示すように直接上記ニードル弁2に衝突することになる。この結果、この衝突力を受けてニードル弁2が振動し、大きな振動音を発生するという問題があった。

【0006】また、第1冷媒通路11側から冷媒流入室3に流入する冷媒は理論的には液冷媒のみであるが、実際には液冷媒の一部がガス化したガス混じりのいわゆる二相冷媒となることが往々にしてあるが、かかる場合、この二相冷媒はニードル弁2との衝突によって攪拌され混合状態のままオリフィス9を経て第2冷媒通路12側に流出することから、液冷媒のみならずガス冷媒も膨張作用を受け、このガス冷媒の膨張により冷媒循環系の圧力損失が大きくなり、延いては熱交換性能の低下をも招来するという問題があった。

【0007】そこで本願発明は、かかる従来の電子膨張弁の問題に鑑み、ニードル弁の振動に伴う振動音の発生が少なくしかも膨張作用時の圧力損失の少ない電子膨張弁を提供せんとしてなされたものである。

#### 【0008】

【課題を解決するための手段】本願発明ではかかる課題を解決するための具体的手段として次のような構成を採用している。

【0009】本願の第1の発明では、図1及び図2に例示するように、所定容積をもつ冷媒流入室3に臨んで第1冷媒通路11と第2冷媒通路12とを、該第1冷媒通路11が該冷媒流入室3の軸心の側方に、第2冷媒通路12が該軸心上に、それぞれ位置するようにして開口させるとともに該第2冷媒通路12側にオリフィス4を設けたバルブボディ1と、該バルブボディ1の上記冷媒流入室3の軸心部を貫通して配置され且つその弁頭部2aが上記オリフィス4に対向せしめられるとともにソレノイド5によって進退駆動されるニードル弁2とを備え、冷媒が上記第1冷媒通路11側から冷媒流入室3に流入して第2冷媒通路12側に流出する第1冷媒循環形態においては上記ニードル弁2がオリフィス4側に接近して両者間に形成される絞り通路10の通路面積を絞りしめ、冷媒が上記第2冷媒通路12側から冷媒流入室3に流入して第1冷媒通路11側に流出する第2冷媒循環形態においては上記ニードル弁2がオリフィス4側に離間して両者間に形成される絞り通路10の通路面積を拡大せしめるように作動する電子膨張弁において、上記第1冷媒通路11を、上記冷媒流入室3に対してその軸心に直交する方向よりも上記第2冷媒通路12側へ傾斜した方向からしかも該軸心に対してその径方向へ偏位せしめた状態で形成したことを特徴としている。

冷媒が上記第1冷媒通路11側から冷媒流入室3に流入して第2冷媒通路12側に流出する第1冷媒循環形態においては上記ニードル弁2がオリフィス4側に接近して両者間に形成される絞り通路10の通路面積を絞りしめ、冷媒が上記第2冷媒通路12側から冷媒流入室3に流入して第1冷媒通路11側に流出する第2冷媒循環形態においては上記ニードル弁2がオリフィス4から離間して両者間に形成される絞り通路10の通路面積を拡大せしめるように作動する電子膨張弁において、上記第1冷媒通路11を、上記冷媒流入室3に対してその軸心に直交する方向からしかも該軸心に対してその径方向へ偏位せしめた状態で形成したことを特徴としている。

【0010】本願の第2の発明では、図3に例示するように、所定容積をもつ冷媒流入室3に臨んで第1冷媒通路11と第2冷媒通路12とを、該第1冷媒通路11が該冷媒流入室3の軸心の側方に、第2冷媒通路12が該軸心上に、それぞれ位置するようにして開口させるとともに該第2冷媒通路12側にオリフィス4を設けたバルブボディ1と、該バルブボディ1の上記冷媒流入室3の軸心部を貫通して配置され且つその弁頭部2aが上記オリフィス4に対向せしめられるとともにソレノイド5によって進退駆動されるニードル弁2とを備え、冷媒が上記第1冷媒通路11側から冷媒流入室3に流入して第2冷媒通路12側に流出する第1冷媒循環形態においては上記ニードル弁2がオリフィス4側に接近して両者間に形成される絞り通路10の通路面積を絞りしめ、冷媒が上記第2冷媒通路12側から冷媒流入室3に流入して第1冷媒通路11側に流出する第2冷媒循環形態においては上記ニードル弁2がオリフィス4側に離間して両者間に形成される絞り通路10の通路面積を拡大せしめるように作動する電子膨張弁において、上記第1冷媒通路11を、上記冷媒流入室3に対してその軸心に直交する方向よりも上記第2冷媒通路12側へ傾斜した方向からしかも該軸心に対してその径方向へ偏位せしめた状態で形成したことを特徴としている。

【0011】本願の第3の発明では、図1～図3に例示するように、上記第1又は第2の発明にかかる電子膨張弁において、上記ニードル弁2の弁頭部2aの近傍位置40に、該ニードル弁2の外周面との間ににおいて上記弁頭部2a寄りの端部が閉塞され、上記冷媒流入室3寄りの端部が開口した環状隙間13を形成するガイド部材6を設けたことを特徴としている。

【0012】本願の第4の発明では、図1及び図2に例示するように、上記第3の発明にかかる電子膨張弁において、上記ガイド部材6の開口側端部6aを、上記第1冷媒循環形態における上記第1冷媒通路11の上記第2冷媒通路12寄りの通路壁の延長線よりも該第2冷媒通路12寄りに位置せしめたことを特徴としている。

50 【0013】本願の第5の発明では、図1及び図2に例

示するように、上記第1、第2、第3又は第4の発明にかかる電子膨張弁において、上記オリフィス4の内周面4aを、その流入側端部と流出側端部とを結ぶ直線よりも径方向外方側に膨出する円弧状断面形状をもつ傾斜面としたことを特徴としている。

## 【0014】

【発明の作用・効果】本願発明ではかかる構成することにより次のような作用・効果が得られる。

【0015】① 本願の第1の発明にかかる電子膨張弁では、第1冷媒通路11を、冷媒流入室3に対してその軸心に略直交する方向からしかも該軸心に対してその径方向へ偏位せしめた状態で形成しているので、上記第1冷媒通路11側から冷媒流入室3内に高速で流入する液冷媒は直接ニードル弁2に衝突することなくその側方へ流れ込み該冷媒流入室3内に該ニードル弁2部分を取り巻く旋回流れを生成し、そのまま旋回しながら第2冷媒通路12側へ移動してオリフィス4において絞られて膨張する。

【0016】従って、先ず第1に、高速で冷媒流入室3側に流れ込む液冷媒が直接ニードル弁2に衝突することがないことから、この液冷媒流の衝突によるニードル弁2の振動が可及的に抑制され、それだけニードル弁2の振動に伴う振動音が軽減され、例えばかかる電子膨張弁を備えた空気調和機においてはその静粛運転が実現されることになる。

【0017】第2に、冷媒流入室3内に流入した液冷媒が旋回流となることから、例えこの液冷媒がガス冷媒の混じった二相冷媒であった場合には、液冷媒とガス冷媒との運動エネルギーの相違による気液分離作用を受けて、該冷媒流入室3の外周側には液冷媒が、内周側には液冷媒がそれぞれ分離状態で存在し、しかも外周側を旋回する液冷媒流の方が内周側を旋回するガス冷媒流よりも流速が大きいことから、流速の大きい外周側の液冷媒が積極的に第2冷媒通路12側へ流出し、ガス冷媒の第2冷媒通路12側への流出を抑制する。このため、オリフィス4においては液冷媒が積極的に絞られて膨張し、ガス冷媒の膨張は可及的に抑制されることとなり、結果的に膨張作用に伴う冷媒循環系の圧力損失が小さくなり、空気調和機にあってはその熱交換性能の向上が期待できるものである。

【0018】尚、冷媒流入室3の内周側に存在するガス冷媒は、時間の経過とともに冷却されて凝縮し順次液冷媒化するため、ガス冷媒層が過度に拡大することはない。

【0019】② 本願の第2の発明にかかる電子膨張弁では、第1冷媒通路11を、冷媒流入室3に対してその軸心に直交する方向よりも第2冷媒通路12側へ傾斜した方向からしかも該軸心に対してその径方向へ偏位せしめた状態で形成しているので、上記①に記載したと同様の作用効果が期待できることは勿論であるが、これに加

えて、上記第1冷媒通路11が第2冷媒通路12寄り（即ち、冷媒の流出側寄り）に傾斜せしめられているので冷媒流入室3内で旋回する液冷媒は第2冷媒通路12側への方向性をもつ螺旋流となり、該液冷媒の第2冷媒通路12側への流通がより一層スムーズとなり、圧力損失の抑制効果がさらに高められるものである。

【0020】③ 本願の第3の発明にかかる電子膨張弁では、第1の発明及び第2の発明と同様に第1冷媒通路11を冷媒流入室3の軸心に対して偏位させて設けたことによるニードル弁2の振動の抑制及び振動騒音の低減効果が得られることは勿論であるが、さらに冷媒流入室3内に旋回流を生成させてガス冷媒の膨張を抑制することによる圧力損失の低減効果に関してはさらにこれを確実に向上させることができるものである。即ち、上記ニードル弁2の弁頭部2aの近傍位置に、該ニードル弁2の外周面との間ににおいて上記弁頭部2a寄りの端部が閉塞され、冷媒流入室3寄りの端部が開口した環状隙間13を形成するガイド部材6を設けているので、第1冷媒通路11が冷媒流入室3内に二相冷媒が流入し該冷媒流入室3の外周側に液冷媒が、内周側にガス冷媒が分離状態で存在する場合においては、この内周側のガス冷媒は上記ガイド部材6によって受け止められて第2冷媒通路12側への流出がより確実に阻止されるので、このガス冷媒の膨張に伴う冷媒循環系の圧力損失がより一層低減されるものである。

【0021】④ 本願の第4の発明にかかる電子膨張弁では、上記ガイド部材6の開口側端部が上記第1冷媒循環形態時における上記第1冷媒通路11の上記第2冷媒通路12寄り側の通路壁の延長線よりも該第2冷媒通路12寄りに位置するようにその軸方向長さを設定しているので、該第1冷媒通路11から冷媒流入室3内に流入してその内周側を旋回するガス冷媒層は上記ガイド部材6の開口側端部よりも反第2冷媒通路12寄りに位置し該ガイド部材6によって第2冷媒通路12側への流出が確実に阻止され、結果的にガス冷媒の膨張に伴う圧力損失の低下作用が上記第3の発明にかかる電子膨張弁の場合よりもさらに確実ならしめられるものである。

【0022】⑤ 本願の第5の発明にかかる電子膨張弁では、上記①、②、③又は④に記載の作用効果に加えて、上記オリフィス4の内周面4aを、その流入側端部と流出側端部とを結ぶ直線よりも径方向外方側に膨出する円弧状断面をもつ傾斜面としているので、該オリフィス4側への液冷媒の流入がより一層スムーズとなり、冷媒循環系の圧力損失のさらなる低下が期待できるものである。

## 【0023】

【実施例】以下、本願発明の電子膨張弁を添付図面に基づいて具体的に説明する。

## 第1実施例

50 図1及び図2には、本願の請求項1、3、4及び5に記

載した各発明の実施例にかかる電子膨張弁Z<sub>1</sub>を示している。この電子膨張弁Z<sub>1</sub>は、冷媒流入室3を設けたバルブボディ1に、該冷媒流入室3に臨んで後述する第1冷媒通路11と第2冷媒通路12の二つの通路を設けている。

【0024】上記第1冷媒通路11は、上記冷媒流入室3に対して、その側部において該冷媒流入室3の軸心に略直交する方向から、しかも該軸心に対して冷媒流入室3の径方向へ偏位させた状態で取り付けられている。

尚、特にこの実施例のものにおいては、上記第1冷媒通路11の偏位量を、該第1冷媒通路11の延長上から上記冷媒流入室3の軸心が完全に外れるように設定している。

【0025】上記第2冷媒通路12は、上記冷媒流入室3の軸心と同軸上に位置するように設けられるとともに、その冷媒流入室3側の端部には後述するオリフィス4が取り付けられている。従って、この第2冷媒通路12と上記第1冷媒通路11とは、冷媒流入室3の軸心方向から見た場合には該冷媒流入室3の径方向へ所定のズレ量をもつとともに、該軸心に直交する方向から見た場合には相互に直交することになる。

【0026】上記オリフィス4は、上記冷媒流入室3寄りの流入側端部から第2冷媒通路12寄りの流出側端部に向けて次第に縮径するテーバー状の内周面4aを有しているが、さらにこの実施例のものにおいてはこの内周面4aの断面形状を、上記流入側端部と流出側端部とを結ぶ直線よりも径方向外側に膨出する円弧面状に形成している。

【0027】一方、上記冷媒流入室3の軸心部には、ソレノイド5により進退駆動されるニードル弁2が該冷媒流入室3を貫通した状態で配置されている。そして、このニードル弁2は、その先端側の尖頭状の弁頭部2aを上記オリフィス4に対向させるとともに、その直軸状の弁棒部2bを上記冷媒流入室3内に位置せしめている。さらに、このニードル弁2の弁棒部2bの近傍位置には、該該ニードル弁2より所定寸法だけ大径の筒状体で構成されるガイド部材6が、該ニードル弁2の外側にこれとの間に所定幅の環状隙間13を形成するようにして取り付けられている。そして、このガイド部材6は、上記弁頭部2a寄りの端部においては上記環状隙間13が閉塞されているが、冷媒流入室3寄りの端部6aにおいてはこれが開口して該冷媒流入室3に臨んでいる。さらに、このガイド部材6の軸方向長さ及びニードル弁2に対する取付位置は、図1に示すように上記ニードル弁2が突出作動してその弁頭部2aによって該弁頭部2aと上記オリフィス4の内周面4aとの間に形成される絞り通路10が絞られた状態（即ち、上記第1冷媒循環形態であって第1冷媒通路11側から液冷媒が流入する状態）において、該ガイド部材6の開口端6aが上記第1冷媒通路11の第2冷媒通路12寄りの通路壁の延長線

と同位置あるいはこれよりも第2冷媒通路12寄りに位置するように適宜に設定されている。

【0028】尚、上記ニードル弁2は、上記第2冷媒通路12側からガス冷媒が流入する上記第2冷媒循環形態時においては、図1に実線図示する位置よりも上方へ後退作動し、上記絞り通路10の通路面積を拡大する如くその作動が制御される。

【0029】続いて、かかる構成をもつ電子膨張弁Z<sub>1</sub>の作動を、本願発明がその特有の作用効果を奏する第1冷媒循環形態時、即ち、図1に実線矢印で示すように液冷媒が第1冷媒通路11側から冷媒流入室3に流入し、オリフィス4部分で絞られて膨張せしめられる場合について説明する。

【0030】この第1冷媒循環形態時には、第1冷媒通路11を通って液冷媒が高速で冷媒流入室3内に流入するが、この場合、上記第1冷媒通路11が冷媒流入室3の軸心に対してその径方向に偏位配置されているため、図2に矢印Gで示すように、液冷媒流は該冷媒流入室3の軸心位置に貫通配置されている上記ニードル弁2の弁棒部2bに衝突することなくその側方を通り流入し、該冷媒流入室3内において旋回流を生成する。このため、従来の電子膨張弁Z<sub>0</sub>（図4及び図5参照）のように液冷媒流入が直接ニードル弁2に衝突する場合の如く液冷媒流によってニードル弁2が径方向にブレて振動を発生するということがほとんどなく、従ってこのニードル弁2の振動に伴う振動音の発生が可及的に防止され、該電子膨張弁Z<sub>1</sub>の静音運転が実現されるものである。

【0031】さらに、本来は第1冷媒通路11から流入する冷媒は液冷媒のみであるが、実際上においては液冷媒の一部がガス化したガス冷媒混じりの二相冷媒であることも往々にして起こり得る。この場合、この液冷媒に混入したガス冷媒がそのままオリフィス4において絞られて膨張すると冷媒循環系の圧力損失が大きくなり、例えばこの電子膨張弁Z<sub>1</sub>が空気調和機の冷媒回路に介設されるものである場合にはその熱交換性能の低下を来し好ましくないことは既述の通りである。

【0032】ところが、この実施例の電子膨張弁Z<sub>1</sub>においては、先ず第1に、上記第1冷媒通路11から冷媒流入室3内に流入した冷媒流が該第1冷媒通路11の偏位配置に起因して該冷媒流入室3内で旋回流となることから、この流入冷媒が二相冷媒である場合には、運動エネルギーの大きい液冷媒は冷媒流入室3の外周側を旋回し、運動エネルギーの小さいガス冷媒は冷媒流入室3の内周側を旋回することになる。即ち、図1及び図2において鎖線図示する領域境界より外側の外周側領域S<sub>1</sub>には液冷媒が、該領域境界より内側の内周側領域S<sub>2</sub>にはガス冷媒が、それぞれ分離された状態で存在することになる。しかも、この液冷媒流とガス冷媒流との間ににおいては、前者の方が流速が大きく、従って液冷媒の方がガス冷媒よりも積極的に第2冷媒通路12側に流出し

ようとする。

【0033】第2に、上記冷媒流入室3内を貫通配置された上記ニードル弁2の弁頭部2aの近傍位置に、該冷媒流入室3よりの開口端部6aが開口したガイド部材6が設けられ、しかもこの開口端部6aの位置が上記第1冷媒通路11の第2冷媒通路12寄りの通路壁の延長線よりも第2冷媒通路12寄りに位置しているため、上記領域境界Lの内側の内周側領域S2に存在するガス冷媒層はこのガイド部材6によって受け止められてこれが上記第2冷媒通路12側に移動するのが阻止される。

【0034】この二つの作用の相乗効果として、内周側領域S<sub>2</sub>内のガス冷媒はオリフィス4側にほとんど流入せず、外周側領域S<sub>1</sub>内の液冷媒のみが積極的にオリフィス4側に流入して膨張作用を受けることとなり、ガス冷媒の膨張に伴う冷媒循環系の圧力損失が可及的に低減されることになるものである。

【0035】さらに、液冷媒が絞り通路10を通って絞られる場合、上記オリフィス4の内周面4aが円弧状の断面形状をもつことから、例えばこの内周面4aが直線状の断面形状をもつ場合に比して、該絞り通路10を通過する液冷媒の流通がより一層スムーズとなり、それだけ冷媒循環系の圧力損失がさらに低減されるものである。

【0036】第2実施例  
図3には、本願の請求項2、3、4及び5に記載した各発明の実施例にかかる電子膨張弁Z<sub>2</sub>を示している。この電子膨張弁Z<sub>2</sub>の基本構成は上記第1実施例における電子膨張弁Z<sub>1</sub>の場合と同様であって、これと異なる点は、上記第1実施例の電子膨張弁Z<sub>1</sub>においては第1冷媒通路11を冷媒流入室3の軸心に直交する方向から取

10

り付けていたのに対して、この実施例の電子膨張弁Z<sub>2</sub>は該第1冷媒通路11を冷媒流入室3の軸心に直交する方向よりも所定角度だけ上記第2冷媒通路12側に傾斜させて取り付けた点である。

【0037】かかる構成とすることで、上記第1冷媒通路11から冷媒流入室3内に流入する液冷媒は、該冷媒流入室3内において旋回流を生成するに止まらず、第2冷媒通路12側への方向性をもった螺旋流を積極的に生成する。従って、液冷媒の冷媒流入室3からオリフィス4側への流入がさらにスムーズとなり、冷媒循環系の圧

力損失の低減がさらに促進されるものである。  
【0038】尚、他の作用効果については上記第1実施例の場合と同様であるため、その説明を省略する。

### 【図面の簡単な説明】

【図1】本願発明の第1実施例にかかる電子膨張弁の縦断面図である。

【図2】図1のII-II横断面図である。

【図3】本願発明の第2実施例にかかる電子膨張弁の縦断面図である。

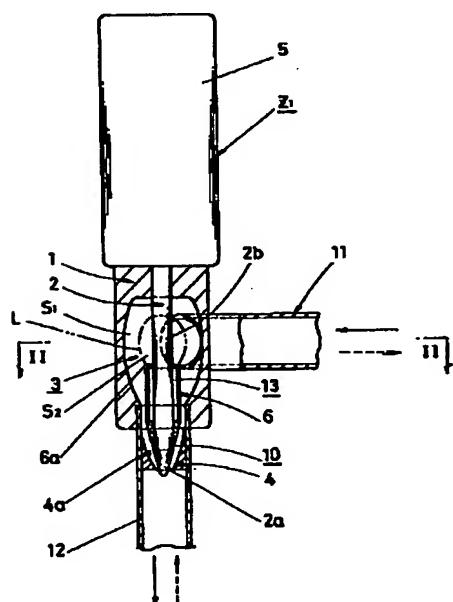
【図4】従来の電子膨張弁の縦断面図である。

【図5】図4のV-V横断面図である。

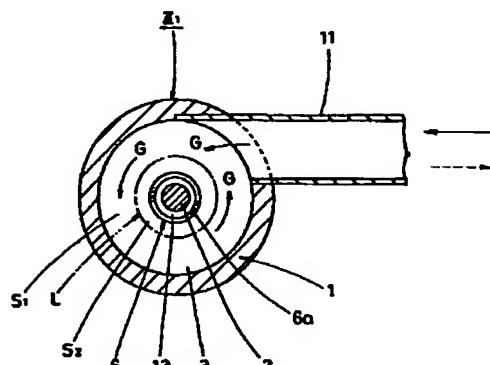
## 【符号の説明】

1はバルブボディ、2はニードル弁、3は冷媒流入室、4はオリフィス、5はソレノイド、6はガイド部材、9はオリフィス、10は絞り通路、11は第1冷媒通路、12は第2冷媒通路、Lは領域境界、S<sub>1</sub>は外周側領域、S<sub>2</sub>は内周側領域、Z<sub>1</sub>及びZ<sub>2</sub>は電子膨張弁である。

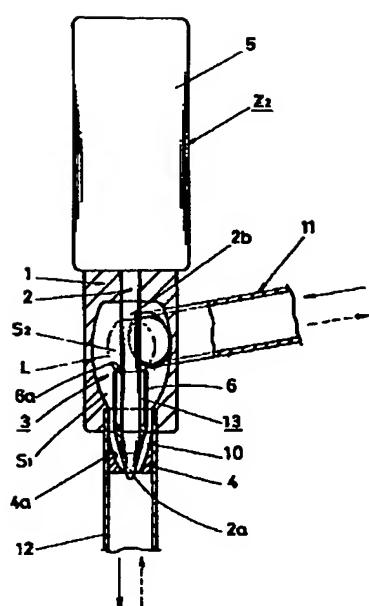
〔图1〕



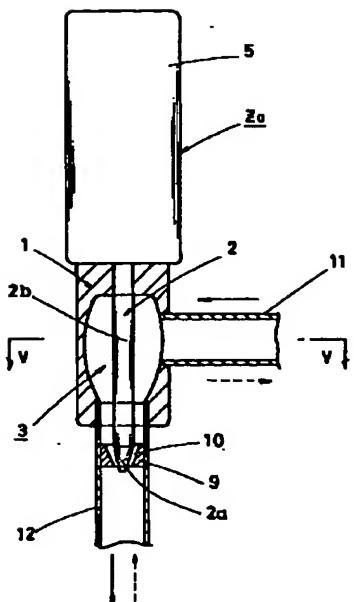
【图2】



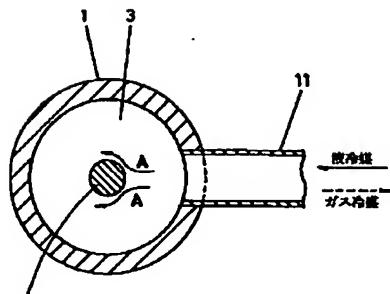
【図3】



【図4】



【図5】



DERWENT-ACC-NO: 1996-344925

DERWENT-WEEK: 200436

COPYRIGHT 2006 DERWENT INFORMATION LTD

TITLE: Electronic expansion valve used in coolant circuit of air conditioner - permits coolant flow to inflow chamber for discharging out of vertical passage after taking circular path due to toroidal shaped guide part of solenoid controlled needle valve

PATENT-ASSIGNEE: DAIKIN KOGYO KK[DAIK]

PRIORITY-DATA: 1994JP-0306675 (December 9, 1994)

PATENT-FAMILY:

PUB-NO	PUB-DATE	LANGUAGE	PAGES	MAIN-IPC
JP 3533733 B2	May 31, 2004	N/A	007	F25B 041/06
JP 08159617 A	June 21, 1996	N/A	007	F25B 041/06

APPLICATION-DATA:

PUB-NO	APPL-DESCRIPTOR	APPL-NO	APPL-DATE
JP 3533733B2	N/A	1994JP-0306675	December 9, 1994
JP 3533733B2	Previous Publ.	JP 8159617	N/A
JP 08159617A	N/A	1994JP-0306675	December 9, 1994

INT-CL (IPC): F25B041/06

ABSTRACTED-PUB-NO: JP 08159617A

BASIC-ABSTRACT:

The expansion valve includes a coolant inflow chamber (3) shaped inside a cylindrical valve body (1) attached below an solenoid (5) that actuates a needle valve (2). Coolant flows into the inflow chamber via a first passage (11) maintained tangential to the valve body. A second passage (12) with an orifice (4a) is installed coaxial to the valve body such that flow through it is regulated by the needle valve.

Liquid coolant at high velocity from the first passage is divided into two strings when it flows across the needle valve without a direct collision. The stream division occurs due to aperture passage (10) configure between the needle valve and the orifice. The coolant takes a circular path as it flows via a toroidal opening (13) shaped in a guide (6) of the needle valve.

ADVANTAGE - Reduces pressure loss. Improves air conditioner performance. Controls vibration of needle valve.

CHOSEN-DRAWING: Dwg.1/5

TITLE-TERMS: ELECTRONIC EXPAND VALVE COOLANT CIRCUIT AIR CONDITION PERMIT COOLANT FLOW INFLOW CHAMBER DISCHARGE VERTICAL PASSAGE AFTER CIRCULAR PATH TOROIDAL SHAPE GUIDE PART SOLENOID CONTROL NEEDLE VALVE

DERWENT-CLASS: Q75

SECONDARY-ACC-NO:

Non-CPI Secondary Accession Numbers: N1996-290225